

Effet du sevrage précoce sur la croissance et la viabilité des chevreaux et sur la production laitière des chèvres de race Drâa

M. IBNELBACHYR¹, S. ALOUANI², Y. NOUTFIA¹, I. BOUJENANE²

(Reçu le 09/12/2018; Accepté le 10/02/2019)

Résumé

L'objectif de l'étude était d'étudier l'effet du sevrage précoce (45 j), en comparaison avec le sevrage normal (75 j en moyenne), sur la croissance et la viabilité des chevreaux et sur le retour en chaleurs, la production et la composition du lait des chèvres de la race Drâa. Pour ce faire, 60 chèvres et leurs chevreaux, conduites au rythme de 3 chevrotages en 2 ans, ont été répartis en deux lots de sevrage (précoce et normal). Les résultats ont montré que la croissance des chevreaux sevrés à 45 jours a été ralentie entre 30 et 60 j (53 vs. 80 g/j) et entre 60 et 90 j d'âge (50 vs. 64 g/j). En revanche, la durée de l'anoestrus postpartum se trouve réduite de 25 jours chez les chèvres dont les chevreaux ont été sevrés précocement. Le sevrage précoce n'a significativement influencé ni la quantité de lait en 120 jours de lactation, ni la quantité de matières protéiques, ni le taux protéique. Par contre, la quantité de matières grasses et le taux butyreux ont été significativement meilleurs chez les chèvres du lot de sevrage précoce. Ainsi, il a été conclu que le sevrage précoce peut être envisagé dans un objectif de production mixte (lait et viande), mais une attention particulière doit être prêtée aux chevreaux afin de réduire les mortalités.

Mots-clés: Caprin, sevrage précoce, croissance, viabilité, lait.

Effect of early weaning on the growth and viability of kids and on the milk production of Drâa goats

Abstract

The aim of this study was to assess the effect of early weaning (45 days) compared with normal weaning (75 days on average) on the growth and viability of kids, on the postpartum anoestrus and on the milk yield and milk composition of Drâa goats. Thus, 60 Drâa does and their kids, under a 3 kiddings in 2 years management system, were divided into two batches of weaning (early and normal). The results showed that the growth of kids weaned at 45 days slowed down between 30 and 60 days (53 vs. 80 g / d) and between 60 and 90 days of age (50 vs. 64 g / d). However, the duration of the postpartum anoestrus was reduced by 25 days in does whose kids were weaned early. As for milk production, only fat yield and fat percent were affected and positively by early weaning. Thus, it has been concluded that early weaning can be practiced in Drâa goats for a dual purpose (milk and meat), but special attention should be paid to the kids to reduce mortalities.

Keywords: Goat, early weaning, growth, viability, milk.

INTRODUCTION

Les objectifs du sevrage peuvent être différents selon les objectifs de production eux-mêmes et selon le mode de conduite adopté. En système laitier, le sevrage a pour objectif d'augmenter la quantité de lait livrée. En système allaitant, le sevrage offre l'occasion aux mères d'améliorer leur état corporel et de revenir en activité sexuelle, ce qui favorise la lutte suivante.

Chez la chèvre Drâa, considérée comme une race mixte, un système allaitant basé sur un rythme de 3 chevrotages en 2 ans a été développé en station (Ibnelbachyr *et al.*, 2014). Ce système, fondé sur la saisonnalité de la race (Ezzahiri et Ben Lakhal, 1989; Boujenane *et al.*, 2010), constitue un mode de conduite intensif avec des luttes et des mises-bas bien organisées et une bonne répartition de l'effort sur toute l'année. Toutefois, le taux de fertilité moyen ne dépasse pas 71,8 % (Ibnelbachyr *et al.*, 2014) à cause de la nécessité d'organiser une nouvelle lutte 90 jours après la mise-bas, et donc l'introduction en lutte de

chèvres qui continuent encore à allaiter leurs chevreaux ou qui n'ont pas encore repris leur activité sexuelle à la suite d'un sevrage tardif. D'où l'idée d'avancer l'âge au sevrage afin d'aider les chèvres à bien préparer la prochaine lutte et ainsi améliorer le taux de fertilité des chèvres.

Ainsi, l'objectif de cette étude était d'évaluer la faisabilité du sevrage précoce chez la race caprine Drâa à travers l'étude de l'effet de l'avancement de l'âge au sevrage de 75 jours (sevrage normal) à 45 jours (sevrage précoce) sur les performances de croissance et de viabilité des chevreaux, ainsi que sur la production et la composition du lait des chèvres.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Site de l'étude et matériel animal

L'étude a été réalisée au Domaine Expérimental de l'INRA à Errachidia (31°92'01'3 Nord, 4°44'97'5 Ouest) entre 2016 et 2018. Le troupeau expérimental, constitué de 60 chèvres et de 4 boucs de race Drâa, a été conduit au rythme de 3 chevrotages en 2 ans, comme décrit par Ibnelbachyr *et al.*, (2014).

¹ Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Régional d'Errachidia, Maroc, Correspondance: m_ibnelbachyr@yahoo.fr

² Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc

Conduite de l'essai

L'essai a concerné les chevrotages du printemps 2016 et de l'automne 2017 correspondant aux luttres allant respectivement du 1^{er} octobre au 15 novembre 2015 et du 1^{er} juin au 15 juillet 2017. A la mise bas, les chèvres (âgées en moyenne de 45 mois) et les chevreaux ont été répartis en deux lots de sevrage ; le lot expérimental où les chevreaux ont été sevrés à l'âge de 45 jours (sevrage précoce) et le lot témoin où les chevreaux ont été sevrés à un âge moyen de 75 jours (sevrage normal).

A la naissance, les chevreaux sont identifiés (boucle d'oreille), pesés et les informations relatives au numéro de la mère, à la date de naissance, au poids à la mise-bas de la mère, au mode de naissance et au sexe des chevreaux ont été enregistrées. Par la suite, les chevreaux ont été pesés une fois toutes les trois semaines jusqu'à l'âge de plus de 3 mois.

Les chèvres ont été réparties en deux groupes de contrôle laitier et chaque groupe est contrôlé une fois toutes les deux semaines. Chaque groupe de contrôle laitier inclut les chèvres aussi bien du lot témoin (sevrage normal) que du lot expérimental (sevrage précoce) de façon à minimiser l'effet du jour de contrôle. Pour chaque chèvre, le premier contrôle laitier a eu lieu durant la première semaine suivant la mise-bas. Ainsi, pendant la période d'allaitement, les chevreaux du lot à contrôler sont séparés de leurs mères la veille du jour de contrôle vers 17:00 h, et la chèvre est traitée afin de vidanger la mamelle. Le lendemain matin vers 8:00 h, les chèvres sont traitées manuellement (traite du matin) et le lait obtenu de chaque chèvre est pesé à l'aide d'une balance électronique d'une capacité de 4 kg et d'une erreur de 0,1 g. Les chèvres restent séparées de leurs chevreaux toute la journée. Vers 17:00 h, elles sont de nouveau traitées (traite du soir) et le lait obtenu est également pesé. Après la traite du soir, les chevreaux sont regroupés avec leurs mères. En outre, pour estimer la production laitière après le sevrage, les chèvres ont continué à être traitées deux fois par jour jusqu'au tarissement. Toutefois, le lait obtenu à chaque traite n'est pesé qu'une fois tous les quinze jours à l'occasion du contrôle du groupe de traite auquel la chèvre a appartenu avant le sevrage. Enfin, pour l'analyse de la composition du lait, un prélèvement de lait est effectué à partir de la traite du matin (50%) et du soir (50%) et le taux butyreux et le taux protéique sont déterminés sur place au laboratoire à l'aide d'un Milk Analyzer de type Master pro.

L'état corporel des chèvres a été évalué par des palpations dans la région lombaire (note lombaire) à la mise-bas et durant la période d'allaitement et la période de traite. La note de chaque évaluation est effectuée sur une échelle de 0 - 5. En outre, après sevrage, le retour en chaleurs des chèvres a été observé quotidiennement (une demi-heure la matinée et une demi-heure l'après-midi) à l'aide d'un bouc muni d'un tablier protecteur.

Les chevreaux, au nombre de 80, ont été élevés sous leurs mères jusqu'au sevrage (45 jours pour le lot expérimental ou 75 jours pour le lot normal). Pendant la période d'allaitement, ils avaient un accès libre à un bon foin de luzerne et à un aliment composé de démarrage (creep feeding).

Variables étudiées et analyses statistiques

Les performances de croissance étudiées chez les chevreaux sont les poids à la naissance, à 30 jours, à 60 et à 90 jours, ainsi que les gains moyens quotidiens (GMQ) entre la naissance et 30 jours (GMQ0-30), entre 30 et 60 j (GMQ30-60) et entre 60 et 90 jours (GMQ60-90). Les poids aux âges-types ont été calculés par interpolation linéaire entre les pesées. De même, les GMQ entre deux âges ont été calculés en se basant sur les poids correspondants.

En plus des performances de croissance des chevreaux, les taux de viabilité à 30 j, à 60 j et à 90 jours ont été calculés au niveau de chaque lot. Le taux de viabilité à un moment donné est égal au nombre de chevreaux présents par rapport à leur nombre au départ.

Les variables de production laitière étudiées ont été les quantités de lait, de matières grasses et de matières protéiques, ainsi que le taux butyreux et le taux protéique pendant les périodes d'allaitement et celle de la traite. Les quantités totales de lait et de matières ont été obtenues par la méthode de Fleischmann.

Les analyses statistiques ont concerné les performances des chèvres et des chevreaux. L'analyse de la variance a été réalisée par la procédure GLM du logiciel SAS (SAS, 2002) dans l'objectif de déterminer l'effet de l'âge de sevrage (précoce à 45 jours et normal à 75 jours) sur les variables étudiées. Le modèle utilisé pour l'analyse des performances de croissance et de viabilité des chevreaux, a inclus l'âge au sevrage (2 niveaux : précoce et tardif), l'âge de la chèvre (4 niveaux: $\text{âge} \leq 24$, $24 < \text{âge} \leq 36$, $36 < \text{âge} \leq 48$, $\text{âge} > 48$), le sexe (2 niveaux: mâle et femelle) et le nombre de chevreaux allaités (2 niveaux: simples ou multiples). Les interactions entre les effets fixes ont été supposées négligeables.

Pour les performances de production laitière, le modèle a inclus les effets fixes de l'âge de sevrage (2 niveaux: précoce et normal), l'âge de la chèvre (4 niveaux: $\text{âge} \leq 24$, $24 < \text{âge} \leq 36$, $36 < \text{âge} \leq 48$, $\text{âge} > 48$) et le nombre de chevreaux allaités (2 niveaux: simples ou multiples).

RÉSULTATS

Effet de l'âge de sevrage sur la croissance et la viabilité des chevreaux

Les gains moyens quotidiens (GMQ) des chevreaux entre la naissance et 30 j, entre 30 et 60 j, entre 60 et 90 jours et les taux de viabilité correspondants sont présentés dans le tableau 1.

L'âge au sevrage a un effet significatif ($P < 0,05$) sur le GMQ30-60j et le GMQ60-90 (Tableau 1). En effet, les chevreaux des deux lots croissent d'une manière similaire durant le premier mois d'âge (105 vs. 107 g/j), mais la croissance des chevreaux sevrés précocement est ralentie durant le deuxième mois (53 vs. 80 g/j) et le troisième mois d'âge (50 vs. 64 g/j). Ceci confirme l'effet négatif du sevrage à 45 j illustré par leur courbe de leur croissance (Figure 1).

Aussi, le sevrage précoce affecte significativement la viabilité des chevreaux ($P < 0,01$). Les taux de viabilité les

plus faibles ont été enregistrés dans le lot des chevreaux sevrés précocement. La différence était de 13,4 points à 60 j et 12,9 points à 90 jours d'âge (Tableau 1).

Effet de l'âge au sevrage sur l'état corporel et le retour en chaleurs des chèvres

La note de l'état corporel des chèvres est significativement influencée par l'âge au sevrage ($P < 0,05$) durant le deuxième mois postpartum (Tableau 2). La différence était de 0,38 points en faveur des chèvres du lot expérimental par rapport aux chèvres du lot témoin.

De même, la durée de l'anœstrus postpartum a été influencée significativement ($p < 0,05$) par l'âge au sevrage (Tableau 2). En effet, les chèvres ayant sevré leurs chevreaux précocement

sont revenues en chaleurs en moyenne 25,1 jours plus tôt que celles ayant sevré leurs chevreaux tardivement.

En effet, durant le premier mois postpartum, l'état corporel des chèvres a chuté dans les deux lots, chose tout à fait normale à cause de l'effet de la mobilisation des réserves corporelles pour la production laitière. A partir de ce moment, l'état corporel des chèvres a commencé à augmenter dans les deux lots, mais plus rapidement dans le lot des chèvres sevrées précocement (Figure 2). Ainsi, le sevrage précoce a permis aux chèvres d'avoir un état corporel satisfaisant (2,5) à 70 jours du part.

Quant au retour en chaleurs, 65 % des chèvres qui ont sevré leurs chevreaux précocement sont revenues en chaleurs en

Tableau 1: Moyennes ajustées \pm erreurs standards des gains moyens quotidiens (GMQ) et des viabilités des chevreaux de race Drâa¹

Age de sevrage	GMQ 0-30 j (g/j)	GMQ 30-60 j (g/j)	GMQ 60-90 j (g/j)	Viabilité à 30j (%)	Viabilité à 60j (%)	Viabilité à 90j (%)
	NS	**	*	NS	**	**
Précoce (45 j)	107 \pm 4,51	53 \pm 3,42	50 \pm 4,42	93,5 \pm 5,91	78,3 \pm 7,99	68,6 \pm 8,56
Normal (75 j)	105 \pm 4,43	80 \pm 4,42	64 \pm 4,42	95,8 \pm 6,00	91,7 \pm 8,00	81,5 \pm 9,21

¹NS : Non significatif ($P > 0,05$), * : $P < 0,05$, ** : $P < 0,01$

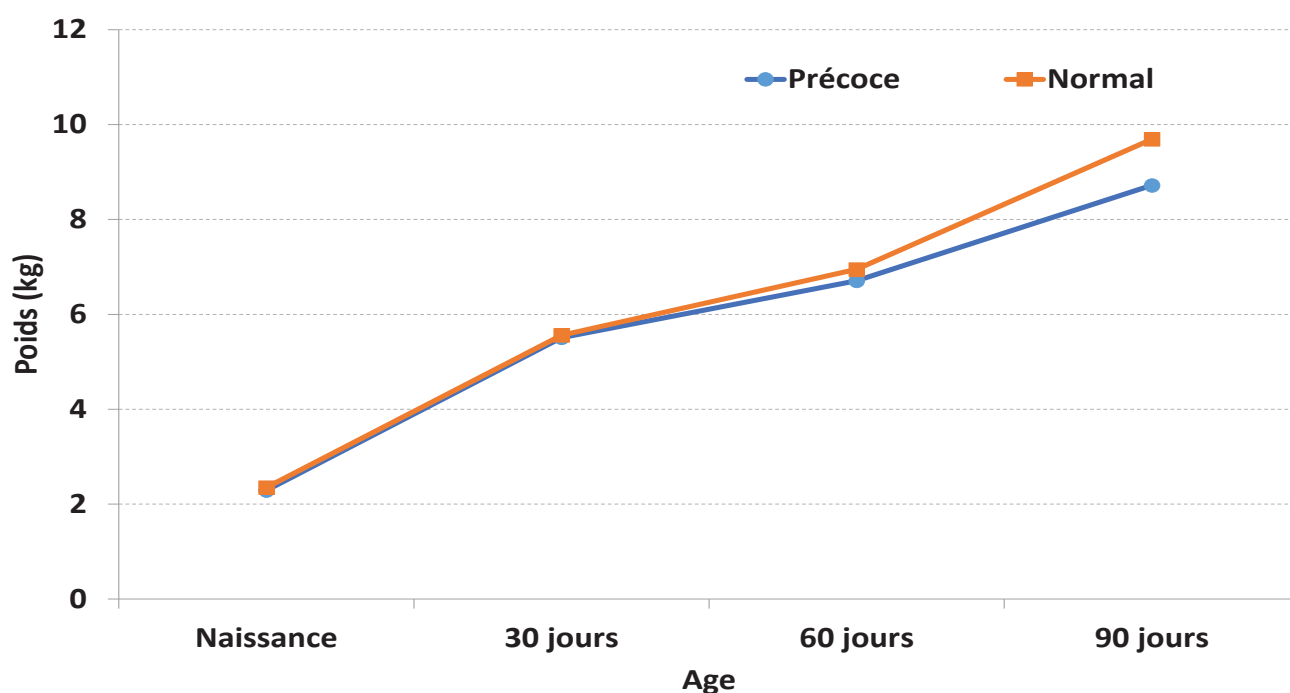


Figure 1: Courbe de croissance des chevreaux de race Drâa dans les deux lots (précoce et normal)

Tableau 2: Moyennes ajustées \pm erreurs standards de la durée de l'anœstrus postpartum et de l'état corporel (note lombaire) des chèvres de race Drâa¹

Age au sevrage	Durée de l'anœstrus postpartum (jours)	Note moyenne de l'état corporel durant		
		1 ^{er} mois	2 ^{ème} mois	3 ^{ème} mois
	*	NS	*	NS
Précoce	71,7 \pm 9,11	2,30 \pm 0,08	2,40 \pm 0,07	2,65 \pm 0,05
Normal	96,8 \pm 9,85	2,31 \pm 0,10	2,18 \pm 0,05	2,48 \pm 0,09

¹NS : Non significatif ($P > 0,05$), * : $P < 0,05$

moyenne 70 jours après le part, alors que seulement 30% de celles du sevrage normal sont revenues en chaleurs au même moment. Par ailleurs, à 90 jours après la mise-bas, 85% des chèvres du lot expérimental sont revenues en chaleurs contre 65% des chèvres du lot témoin (Figure 3).

Effet de l'âge au sevrage sur la quantité et la composition du lait

La moyenne de la production laitière par lactation de 120 jours des chèvres des deux lots était de 75,5 kg, avec un taux butyreux moyen de 4,59% et un taux protéique moyen de 3,51%. Les quantités de matières grasses et protéiques sont respectivement de 3,50 kg et 2,59 kg.

L'âge au sevrage n'a pas d'effet significatif ($P > 0,05$) sur la production laitière, la quantité de matières protéiques et le taux protéique, alors qu'il a un effet significatif ($P < 0,05$) sur la quantité de matières grasses et le taux butyreux (Tableau 3).

DISCUSSION

L'âge au sevrage a un effet significatif ($P < 0,05$) sur les gains moyens quotidiens des chevreaux entre 30 et 60 jours et entre 60 et 90 jours. Les valeurs les plus élevées ont été enregistrées chez les chevreaux du lot témoin. Cette différence de GMQ peut être expliquée par le stress subi par les chevreaux sevrés précocement. Ce résultat est

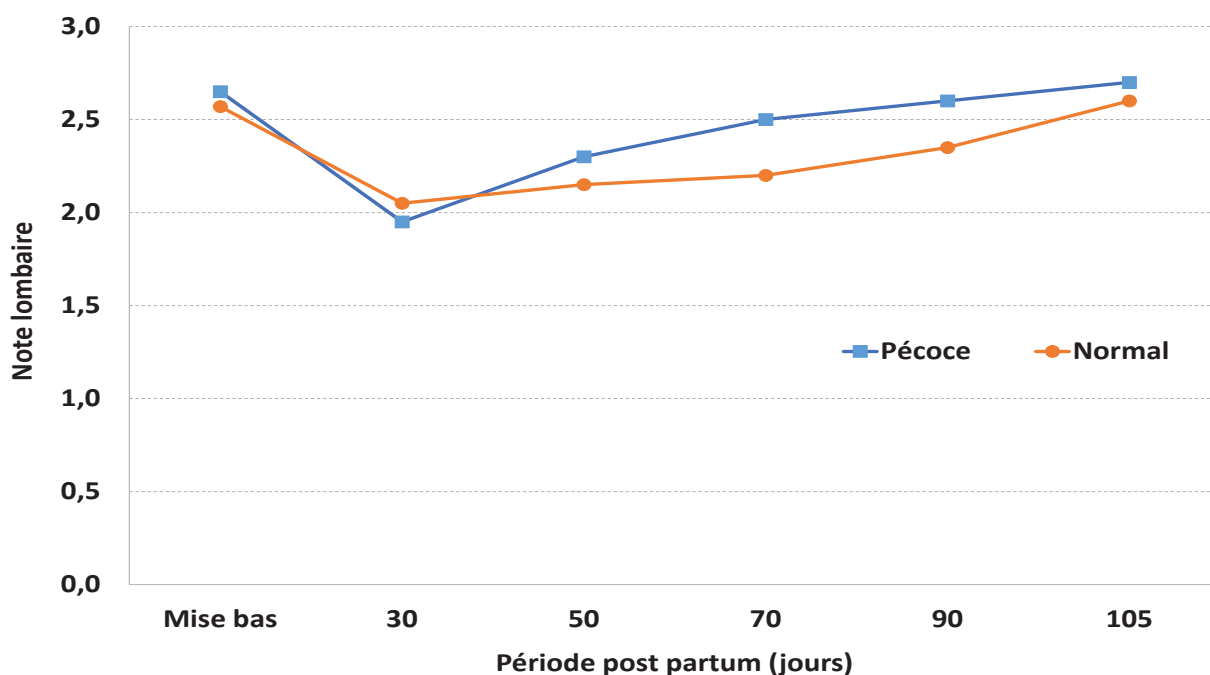


Figure 2: Évolution de la note de l'état corporel des chèvres Drâa selon l'âge de sevrage (précoce ou normal)

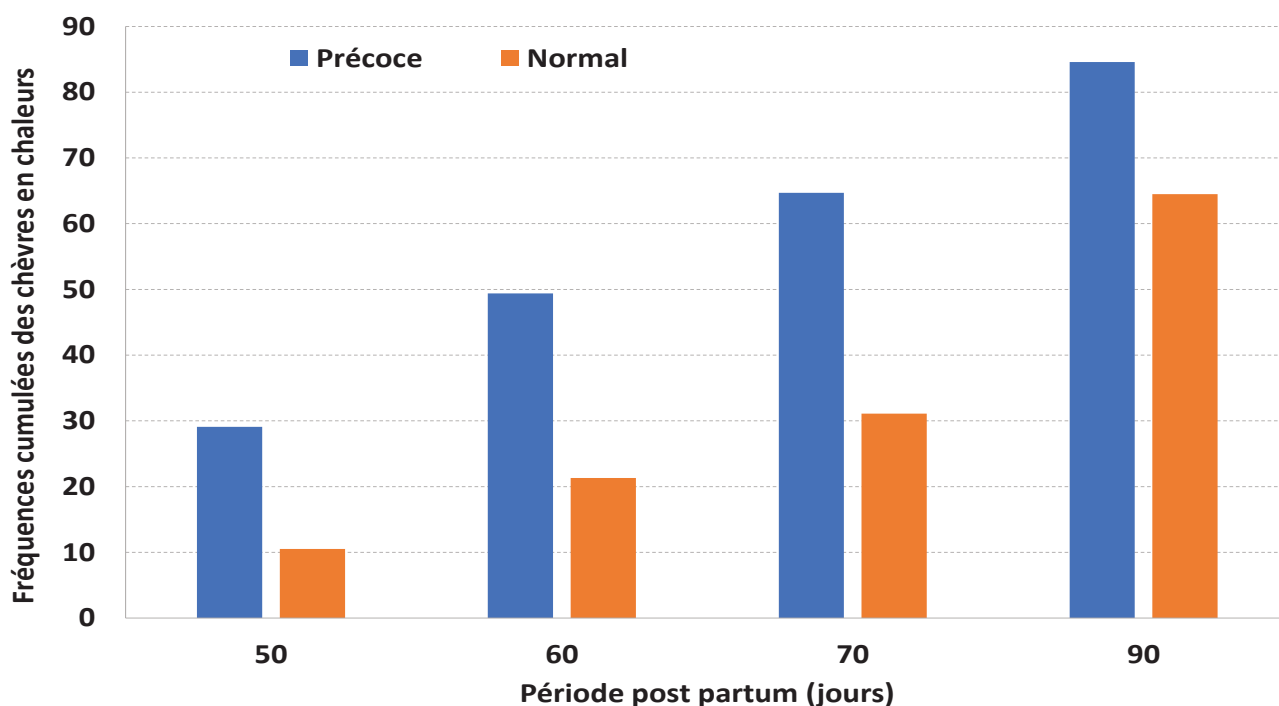


Figure 3: Distribution des fréquences cumulées des retours en chaleurs chez les chèvres de race Drâa selon l'âge au sevrage (précoce et normal)

consistant avec celui de Morand-Fehr *et al.*, (1976), Perez *et al.*, (2001) et Miranda de la Lama et Mattiello (2010) qui ont rapporté que les chevreaux sevrés précocement ont enregistré un arrêt de croissance au moment du sevrage. Par contre, dans des expérimentations sur agneaux, les gains de poids n'étaient pas différents entre ceux sevrés à 63, à 90 ou à 120 j (Godfrey et Weis, 2016). De plus, Hashem *et al.* (2013) ont rapporté que les agneaux sevrés à 60 j avaient les meilleurs gains de poids comparativement à ceux sevrés à 120 j. Ces résultats montrent une réponse des chevreaux au sevrage précoce différente à celle des agneaux. En effet, le sevrage précoce des agneaux stimule le développement morphologique du rumen, ce qui augmente leur consommation en aliments solides (Abou Ward *et al.*, 2008).

En outre, l'âge au sevrage a un effet hautement significatif sur les taux de viabilité des chevreaux ($P < 0,01$) durant le deuxième et le troisième mois d'âge. Les différences entre les lots témoin et expérimental étaient respectivement de 13,4% et 12,9% en faveur du lot témoin. Ceci est dû au fait que les chevreaux du lot expérimental ont été sevrés alors qu'ils n'étaient pas encore habitués à l'alimentation solide. En effet, Ola et Egbunike (2007) ont rapporté que le taux de mortalité est plus élevé chez les chevreaux d'Afrique de l'Ouest conduits selon un système sans restriction de lait (33%) que chez ceux allaités avec restriction (0 à 20% de mortalité).

La note de l'état corporel des chèvres a été significativement affectée ($P < 0,05$) par l'âge au sevrage des chevreaux uniquement durant le deuxième mois postpartum. En effet, les chèvres ayant sevré leurs chevreaux précocement ont enregistré une note moyenne de 2,40 qui est proche de celle recommandée par Le Frileux *et al.*, (1995), contre 2,18 dans l'autre lot.

Le sevrage précoce a permis de réduire de 25 jours la durée de l'œstrus postpartum des chèvres. Ce résultat est en accord avec ceux de plusieurs auteurs (Lawson *et al.*, 1984; Bell *et al.*, 1998; Ola et Egbunike, 2007; Godfrey et Weis, 2016).

L'âge au sevrage n'a pas eu d'effet sur la quantité de lait en 120 jours de lactation des chèvres. Celles dont les chevreaux ont été sevrés précocement ont continué à produire du lait en l'absence de leurs chevreaux. Cette tendance a été rapportée chez la chèvre Shami par Keskin (2002) et chez la race caprine Murciana-Granadina par Peris *et*

al., (1997). Chez d'autres espèces, le sevrage précoce a même amélioré la quantité de lait produite chez la brebis East-Freisian (McKusick *et al.*, 2001) et chez la vache croisée Brahman*Holstein (Piña *et al.*, 2001). En outre, l'âge au sevrage n'a affecté ni la quantité de matières protéiques ni le taux protéique, ce qui est en harmonie avec les résultats de plusieurs auteurs (Peris *et al.*, 1997; Delgado-Pertínez *et al.*, 2009b). En revanche, Delgado-Pertínez *et al.*, (2009a) ont rapporté que les chèvres de Floride, conduites en système de sevrage précoce, ont enregistré les valeurs les plus élevées de la quantité de matières protéiques. Cependant, l'âge au sevrage a affecté de manière significative la quantité de matières grasses et le taux butyreux. Les chèvres dont les chevreaux ont été sevrés précocement ont enregistré des productions plus élevées que celles des chèvres du lot témoin. Une tendance similaire a été rapportée par Piña *et al.*, (2001) et Delgado-Pertínez *et al.*, (2009a), ainsi que par McKusick *et al.*, (2001) durant les 50 premiers jours de lactation. En revanche, chez la race caprine Poyoya, Delgado-Pertínez *et al.*, (2009b) ont rapporté qu'en général le système de sevrage n'affecte pas la composition chimique du lait, alors que Peris *et al.*, (1997) ont trouvé que l'effet n'est significatif que sur le taux butyreux seulement.

CONCLUSION

La chèvre Drâa est élevée comme une race à double fin ; la production laitière est utilisée pour l'allaitement des chevreaux durant la première période de lactation et pour la traite durant le reste de la lactation. Le sevrage précoce affecte négativement les gains de poids et la viabilité post-sevrage des chevreaux. Toutefois, cette pratique a permis de réduire la durée de l'œstrus postpartum et d'améliorer l'état corporel des chèvres. Aussi, l'âge au sevrage n'a pas influencé la quantité de lait en 120 jours, mais les chèvres du lot expérimental ont enregistré une supériorité pour ce qui est du taux butyreux et de la quantité de matières grasses. Il a été conclu que le sevrage précoce peut être envisagé dans un objectif de production mixte (lait et chevreau). Pour cela, la complémentation alimentaire dès l'âge de deux semaines et, dans une moindre mesure, le recours à l'allaitement artificiel (par le lait commercial ou par le lait issu de la traite des chèvres) des chevreaux sevrés précocement permettront d'améliorer leur croissance et leur viabilité.

Tableau 3: Moyennes ajustées \pm erreurs standards de la quantité de lait, de la quantité de matières grasses (MG), de la quantité de matières protéiques (MP), du taux butyreux et du taux protéique des chèvres durant 120 jours de lactation¹

Age au sevrage	Quantité de lait (kg)	Quantité de MG (kg)	Quantité de MP (kg)	Taux butyreux (%)	Taux protéique (%)
	NS	*	NS	*	NS
Précoce	83,0 \pm 8,31	4,11 \pm 0,41	2,83 \pm 0,27	4,87 \pm 0,21	3,57 \pm 0,12
Normal	66,2 \pm 8,55	2,75 \pm 0,42	2,28 \pm 0,28	4,24 \pm 0,22	3,47 \pm 0,12

¹NS : Non significatif ($P > 0,05$), * : $P < 0,05$

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abou Ward G.A., Tawila M.A., Sawsan M., Gad A.A., El-Naggar A., El-Naggar S. (2008). Effect of weaning age on lamb's performance. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4: 569-573.
- Bell D.J., Spitzer J.C., Burns G.L. (1998). Comparative effects of early weaning or once-daily suckling on occurrence of postpartum oestrus in primiparous beef cows. *Theriogenology*, 50: 707-715.
- Boujenane I., Lichir N., El Hazzab A. (2010). Performances de reproduction et de production laitière des chèvres Draa au Maroc. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 63: 83-88.
- Ezzahiri A., Ben Lakhal M. (1989). La chèvre D'Man: Caractéristiques et potentialités. Séminaire sur l'élevage caprin: problématique et possibilités de développement. 19^{èmes} Journées de l'Association Nationale pour la Production Animale, Ouarzazate 31 mai - 02 juin 1989: 99-113.
- Ibnelbachyr M., Boujenane I., Chikhi A., Er-routidi C. (2014). Le système de conduite de 3 chevrotages en 2 ans : Outil de gestion moderne de la conduite technique de la race caprine locale Draa. *Options Méditerranéennes*, A 108: 199-207.
- Delgado-Pertínez M., Guzmán-Guerrero J.L., Menaa Y., Castel J.M., González-Redondo P., Caravaca F.P. (2009a). Influence of kid rearing systems on milk yield, kid growth and cost of Florida dairy goats. *Small Ruminant Research*, 81: 105-111.
- Delgado-Pertínez M., Guzmán-Guerrero J.L., Caravaca F.P., Castel J.M., Ruiz F.A., González-Redondo P., Alcalde M.J. (2009b). Effect of artificial vs. natural rearing on milk yield, kid growth and cost in Payoya autochthonous dairy goats. *Small Ruminant Research*, 84: 108-115.
- Godfrey R.W., Weis A.J. (2016). Effect of weaning age on hair sheep lamb and ewe production traits in an accelerated lambing system in the tropics. *Journal of Animal Science*, 94: 1250-4.
- Hashem, A.L.S., Shaker, Y.M., Abdel-Fattah, M.S., Amer, H.Z. and Ellamei, A.M. (2013). Effect of Weaning Age on Growth Performance and Carcass Traits of Barki Lambs in Siwa Oasis, Egypt. *World Applied Sciences Journal*, 21: 975-982.
- Keskin M. (2002). Effect of rearing system on kid performance, lactation traits and profitability of Shami (Damascus) goats. *Journal of Applied Animal Research*, 22: 267-271.
- Keskin M., Biçer O. (2000). Effect of different milking methods on profitability and growth performance of Shami (Damascus) kids. 7th Int. Conference on Goats, 15-18 May, 2000, Tours. pp. 374-375.
- Lawson J.L., Forrest D.W., Shelton M. (1984). Reproductive response to suckling manipulation in Spanish goats. *Theriogenology*, 21: 747-755.
- Le Frileux Y., Pommaret A., Hervieu J., Morand-Fehr P., Brousseau J.Y., Coutineau H., Dunord M., Dupont J.-P., Grimault Y., Broqua B., Vanquackebeke E. (1995). Analyse de profils de l'état corporel des chèvres conduites dans différents systèmes d'alimentation. *Options Méditerranéennes*, 27: 151-160.
- McKusick B.C., Thomas D.L., Berger Y.M. (2001). Effect of weaning system on commercial milk production and lamb growth of East Friesian dairy sheep. *Journal of Dairy Science*, 84: 1660-1668.
- Miranda-de la Lama G.C., Mattiello S. (2010). The importance of social behavior for goat welfare in livestock farming. *Small Ruminant Research*, 90: 1-10.
- Morand-Fehr P., Sauvant D., Hervieu J., Cucci A., Duborgel, E. (1976). Production de chevreaux lourds. I. Influence de l'âge et du mode de sevrage sur les performances des chevreaux abattus à 26,5-29 kg. *Annales de Zootechnie*, 25: 243-257.
- Ola S.I., Egbunike G.N. (2007). Progesterone injection and restricted suckling access could shorten postpartum intervals in traditionally managed West African dwarf goats. *Livestock Research for Rural Development*, 19(5).
- Perez P., Maino M., Morales M.S., Soto A. (2001). Effect of goat milk and milk substitutes and sex on productive parameters and carcass composition of Creole kids. *Small Ruminant Research*, 42: 87-94.
- Peris S., Caja G., Such X., Casals R., Ferret A., Torre C. (1997). Influence of kid rearing systems on milk composition and yield of Murciana-Granadina dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 80: 3249-3255.
- Piña Z., Combellas J., Tesorero M., Drescher K., Gabaldón L. (2001). Influence of early weaning on yield and fat content of milk from dual purpose cows. *Livestock Research for Rural Development* 13 Article #13. Retrieved June 9, 2018.